Docket No. 243730US2/ims

OIPE JC139
MAR 0 1 2004
PATENT & TRADEMARK OFFICE

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Yasukuni OMATA, et al. GAU: 2852

SERIAL NO: 10/680,091 EXAMINER:

FILED: October 8, 2003

FOR: IMAGE TRANSFERRING DEVICE AND IMAGE FORMING APPARATUS INCLUDING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**: **Application No.** **Date Filed**

■ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	MONTH/DAY/YEAR
JAPAN	2002-298198	October 11, 2002
JAPAN	2002-360264	December 12, 2002
JAPAN	2003-042596	February 20, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

■ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta Jr.

Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number
22850
Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

10/680,091

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月１１日

出願番号
Application Number: 特願２００２－２９８１９８

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－２９８１９８]

出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

２００３年１１月１７日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０９４６１０

【書類名】　特許願
【整理番号】　0204896
【提出日】　平成14年10月11日
【あて先】　特許庁長官　殿
【国際特許分類】　G03G 15/16
【発明の名称】　転写方法、転写装置、画像形成方法及び画像形成装置
【請求項の数】　13
【発明者】
【住所又は居所】　東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
【氏名】　小俣　安国
【発明者】
【住所又は居所】　東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
【氏名】　兼子　千恵美
【発明者】
【住所又は居所】　東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
【氏名】　持丸　英明
【特許出願人】
【識別番号】　000006747
【氏名又は名称】　株式会社リコー
【代表者】　桜井　正光
【代理人】
【識別番号】　100098626
【弁理士】
【氏名又は名称】　黒田　壽
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　000505
【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　9808923

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　転写方法、転写装置、画像形成方法及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１中間転写体と第２中間転写体とを当接させてニップを形成しながら、両中間転写体の表面をそれぞれ無端移動させる工程と、像担持体に担持されている第１可視像を、該第１中間転写体を介して該第２中間転写体に転写する工程と、該像担持体に担持されている第２可視像を該第１中間転写体に転写する工程と、該ニップに挟み込んだ記録体を該ニップよりも両中間転写体の表面の無端移動方向下流側に搬送する過程で、該第２中間転写体上の第１可視像を該記録体の第１面に転写する一方で、該第１中間転写体上の第２可視像を該記録体の第２面に転写する工程とを実施して、該記録体の両面に可視像を転写する転写方法であって、上記第１中間転写体及び第２中間転写体のうち、一方が他方よりも厚み方向に変形し難いことを特徴とする転写方法。

【請求項２】

互いに表面を当接させてニップを形成しながらそれぞれ表面を無端移動させる第１中間転写体及び第２中間転写体を備え、該ニップに挟み込んだ記録体を該ニップよりも両中間転写体の表面の無端移動方向下流側に搬送する過程で、予め像担持体から該第１中間転写体を介して該第２中間転写体に転写しておいた第１可視像を該記録体の第１面に転写する一方で、予め像担持体から該第１中間転写体に転写しておいた第２可視像を該記録体の第２面に転写して、該記録体の両面に可視像を転写する転写装置であって、

上記第１中間転写体及び第２中間転写体のうち、一方が他方よりも厚み方向に変形し難いことを特徴とする転写装置。

【請求項３】

請求項２の転写装置であって、

上記他方の中間転写体が多層構造であることを特徴とする転写装置。

【請求項４】

請求項２又は３の転写装置であって、

上記第１中間転写体及び第２中間転写体が、それぞれ複数の張架部材に張架されながら無端移動せしめられる中間転写ベルトであることを特徴とする転写装置。

【請求項５】

請求項４の転写装置であって、

上記第１中間転写体たる第１中間転写ベルトを張架する複数の張架部材の少なくとも１つが、上記像担持体上の可視像を該第１中間転写ベルトに静電転写せしめるべく該第１中間転写ベルトの裏面に転写バイアスを付与する転写バイアス部材であることを特徴とする転写装置。

【請求項６】

請求項５の転写装置であって、

上記第１中間転写ベルトの表面抵抗が10^{5}～10^{12}［Ω／□］であることを特徴とする転写装置。

【請求項７】

請求項４、５又は６の転写装置であって、

上記第２中間転写体たる第２中間転写ベルトを張架する複数の張架部材の少なくとも１つが、上記第１中間転写ベルト上の可視像を該第２中間転写ベルト側に静電転写せしめるべく該第２中間転写ベルトの裏面に転写バイアスを付与する転写バイアス部材であることを特徴とする転写装置。

【請求項８】

請求項７の転写装置であって、

上記第２中間転写ベルトの表面抵抗が10^{5}～10^{12}［Ω／□］であることを特徴とする転写装置。

【請求項９】

請求項７又は８の転写装置であって、

上記第２中間転写ベルトの基材がポリイミドからなることを特徴とする転写装置。

【請求項１０】

請求項９の転写装置であって、

上記第２中間転写ベルトの厚みが５０～６００［μｍ］であることを特徴とする

転写装置。

【請求項１１】

請求項７の転写装置であって、

上記第１中間転写ベルトを張架する上記転写バイアス部材と、上記第２中間転写ベルトを張架する上記転写バイアス部材とが、それぞれ回転可能な転写バイアスローラであることを特徴とする転写装置。

【請求項１２】

像担持体に可視像を形成する工程と、第１中間転写体と第２中間転写体とを当接させてニップを形成しながら、両中間転写体の表面をそれぞれ無端移動させる工程と、像担持体に担持されている第１可視像を、該第１中間転写体を介して該第２中間転写体に転写する工程と、該像担持体に担持されている第２可視像を該第１中間転写体に転写する工程と、該ニップに挟み込んだ記録体を該ニップよりも両中間転写体の表面の無端移動方向下流側に搬送する過程で、該第２中間転写体上の第１可視像を該記録体の第１面に転写する一方で、該第１中間転写体上の第２可視像を該記録体の第２面に転写する工程とを実施して、該記録体の両面に画像を形成する画像形成方法であって、

上記第１中間転写体及び第２中間転写体のうち、一方が他方よりも厚み方向に変形し難いことを特徴とする画像形成方法。

【請求項１３】

可視像を担持する像担持体と、該像担持体上の可視像を記録体の両面に転写する転写装置とを備え、記録体の両面に画像を形成する画像形成装置において、

上記転写装置として、請求項２乃至１１の何れかのものを用いたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、いわゆるワンパス方式によって転写紙等の記録体の両面に可視像を転写する転写方法、転写装置、画像形成方法及び画像形成装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、転写紙等の記録体の両面に画像を転写する方式として、いわゆるスイッチバック方式と、ワンパス方式とが知られている。スイッチバック方式では、まず、感光体等の像担持体上の可視像を記録体に転写する転写手段に記録体を通してその一方の面に可視像を転写する。そして、記録体を反転させて転写手段にスイッチバックさせた後、そのもう一方の面にも可視像を転写する方式である。これに対し、ワンパス方式は、転写手段として、記録体に対してその表裏の両側から可視像の転写処理を施すことで、記録体をスイッチバックさせることなくその両面に画像を形成する。ワンパス方式は、次の点でスイッチバック方式よりも優れている。即ち、スイッチバック用の複雑な機構を設けることによるコストアップや、スイッチバックによる画像形成時間の長期化を回避し得る点である。かかるワンパス方式を実現する画像形成装置としては、例えば特許文献１に記載のものが知られている。

【０００３】

【特許文献１】

特開平１－２０９４７０号公報

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者らは、このようにワンパス方式を実現する従来の画像形成装置の改良装置として、第１中間転写体及び第２中間転写体を備えるものを開発中である。この改良装置は、第１中間転写体と第２中間転写体とを当接させてニップを形成しながら、両中間転写体の表面をそれぞれ無端移動させる。そして、ニップに挟み込んだ記録体をニップよりも中間転写体の無端移動方向下流側に搬送する過程で、予め像担持体から第１中間転写体を介して第２中間転写体に転写しておいた第１可視像を記録体の第１面に転写する。また、この一方で、予め像担持体から第１中間転写体に転写しておいた第２可視像を記録体の第２面に転写する。かかる構成の改良装置によれば、感光体等の像担持体に記録体を直接接触させることがないので、記録体として転写紙等の紙材を用いた場合に、像担持体への紙粉の

付着を抑えることができる。よって、紙粉の付着による画像劣化等の不具合を抑えることができる。

【０００５】

しかしながら、この改良装置では、両面転写時の記録体に皺を発生させ易かった。この皺は、第１中間転写体及び第２中間転写体（以下、両中間転写体という）として、それぞれ複数の張架部材に張架されながら無端移動せしめられる中間転写ベルトを用いた場合に特に顕著に生じていた。そこで、本発明者らは、記録体に皺を発生させる原因について鋭意研究を行ったところ、次のようなことがわかってきた。即ち、第１中間転写体や第２中間転写体としては、記録体と良好に密着させて高い転写性を確保するという観点から、全体として弾性を発揮するものを用いるのが一般的である。ところが、良好な弾性を発揮する両中間転写体を圧接させてニップを形成すると、ニップにてそれぞれの表面を複雑な形状に弾性変形させて互いに楔状に食い込ませてしまう。このように両中間転写体の表面が互いに楔状に食い込んでいるニップに記録体を挟み込ませることにより、その楔の形状にならって記録体に皺を発生させていたのである。

【０００６】

本発明は、以上の背景に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、次のような転写方法、転写装置、画像形成方法及び画像形成装置を提供することである。即ち、ワンパス方式の両面転写を実現しながら、像担持体への紙粉の付着を抑え、しかも、記録体に発生する皺も抑えることができる転写方法等である。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項１の発明は、第１中間転写体と第２中間転写体とを当接させてニップを形成しながら、両中間転写体の表面をそれぞれ無端移動させる工程と、像担持体に担持されている第１可視像を、該第１中間転写体を介して該第２中間転写体に転写する工程と、該像担持体に担持されている第２可視像を該第１中間転写体に転写する工程と、該ニップに挟み込んだ記録体を該ニップよりも両中間転写体の表面の無端移動方向下流側に搬送する過程で、該第

２中間転写体上の第１可視像を該記録体の第１面に転写する一方で、該第１中間転写体上の第２可視像を該記録体の第２面に転写する工程とを実施して、該記録体の両面に可視像を転写する転写方法であって、上記第１中間転写体及び第２中間転写体のうち、一方が他方よりも厚み方向に変形し難いことを特徴とするものである。

また、請求項２の発明は、互いに表面を当接させてニップを形成しながらそれぞれ表面を無端移動させる第１中間転写体及び第２中間転写体を備え、該ニップに挟み込んだ記録体を該ニップよりも両中間転写体の表面の無端移動方向下流側に搬送する過程で、予め像担持体から該第１中間転写体を介して該第２中間転写体に転写しておいた第１可視像を該記録体の第１面に転写する一方で、予め像担持体から該第１中間転写体に転写しておいた第２可視像を該記録体の第２面に転写して、該記録体の両面に可視像を転写する転写装置であって、上記第１中間転写体及び第２中間転写体のうち、一方が他方よりも厚み方向に変形し難いことを特徴とするものである。

また、請求項３の発明は、請求項２の転写装置であって、上記他方の中間転写体が多層構造であることを特徴とするものである。

また、請求項４の発明は、請求項２又は３の転写装置であって、上記第１中間転写体及び第２中間転写体が、それぞれ複数の張架部材に張架されながら無端移動せしめられる中間転写ベルトであることを特徴とするものである。

また、請求項５の発明は、請求項４の転写装置であって、上記第１中間転写体たる第１中間転写ベルトを張架する複数の張架部材の少なくとも１つが、上記像担持体上の可視像を該第１中間転写ベルトに静電転写せしめるべく該第１中間転写ベルトの裏面に転写バイアスを付与する転写バイアス部材であることを特徴とするものである。

また、請求項６の発明は、請求項５の転写装置であって、上記第１中間転写ベルトの表面抵抗が10^{5}～10^{12}［Ω／□］であることを特徴とするものである。

また、請求項７の発明は、請求項４、５又は６の転写装置であって、上記第２中間転写体たる第２中間転写ベルトを張架する複数の張架部材の少なくとも１つ

が、上記第１中間転写ベルト上の可視像を該第２中間転写ベルト側に静電転写せしめるべく該第２中間転写ベルトの裏面に転写バイアスを付与する転写バイアス部材であることを特徴とするものである。

また、請求項８の発明は、請求項７の転写装置であって、上記第２中間転写ベルトの表面抵抗が10^{5}～10^{12}［Ω／□］であることを特徴とするものである。

また、請求項９の発明は、請求項７又は８の転写装置であって、上記第２中間転写ベルトの基材がポリイミドからなることを特徴とするものである。

また、請求項１０の発明は、請求項９の転写装置であって、上記第２中間転写ベルトの厚みが５０～６００［μｍ］であることを特徴とするものである。

また、請求項１１の発明は、請求項７の転写装置であって、上記第１中間転写ベルトを張架する上記転写バイアス部材と、上記第２中間転写ベルトを張架する上記転写バイアス部材とが、それぞれ回転可能な転写バイアスローラであることを特徴とするものである。

また、請求項１２の発明は、像担持体に可視像を形成する工程と、第１中間転写体と第２中間転写体とを当接させてニップを形成しながら、両中間転写体の表面をそれぞれ無端移動させる工程と、像担持体に担持されている第１可視像を、該第１中間転写体を介して該第２中間転写体に転写する工程と、該像担持体に担持されている第２可視像を該第１中間転写体に転写する工程と、該ニップに挟み込んだ記録体を該ニップよりも両中間転写体の表面の無端移動方向下流側に搬送する過程で、該第２中間転写体上の第１可視像を該記録体の第１面に転写する一方で、該第１中間転写体上の第２可視像を該記録体の第２面に転写する工程とを実施して、該記録体の両面に画像を形成する画像形成方法であって、上記第１中間転写体及び第２中間転写体のうち、一方が他方よりも厚み方向に変形し難いことを特徴とするものである。

また、請求項１３の発明は、可視像を担持する像担持体と、該像担持体上の可視像を記録体の両面に転写する転写装置とを備え、記録体の両面に画像を形成する画像形成装置において、上記転写装置として、請求項２乃至１１の何れかのものを用いたことを特徴とするものである。

【０００８】

これらの発明においては、ニップに挟み込んだ記録体をニップからこれよりも下流側に搬送する。そして、このようにして記録体を搬送する過程において、第２中間転写体上の第１可視像を記録体の第１面に転写する一方で、第１中間転写体上の第２可視像を記録体の第２面に転写する。かかる構成では、スイッチバックによって記録体をニップに２度通さなくても、ニップに１度だけ通すだけのワンパス方式で記録体の両面に可視像を転写することができる。

また、これらの発明においては、可視像を必ず像担持体から第１中間転写体に転写してから記録体に転写することで、記録体を像担持体に直接接触させずにその両面に可視像を転写する。よって、記録体として転写紙等の紙材を用いた場合に、像担持体への紙粉の付着を抑えることができる。

更に、これらの発明においては、第１中間転写体及び第２中間転写体のうち、一方が他方よりも厚み方向に変形し難いことにより、ニップにて主に変形し易い方の表面が変形し難い方の表面にならって変形しようとする。このことにより、ニップにおける両中間転写体の楔状の食い込みが抑えられて両中間転写体がより平滑的に当接するようになるため、ニップに挟まれた記録体に発生する皺を抑えることができる。

【０００９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した画像形成装置として、電子写真方式のプリンタ（以下、単にプリンタという）の一実施形態について説明する。

まず、本プリンタの基本的な構成について説明する。図１は、本プリンタの概略構成図であり、プリンタをその正面方向から示している。図において、このプリンタ１００は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（以下、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋと記す）のトナー像を生成するための４つのプロセスカートリッジ６Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋを備えている。これらは、画像形成物質として、互いに異なる色のＹ，Ｍ，Ｃ，Ｋトナーを用いるが、それ以外は同様の構成になっており、寿命到達時に交換される。Ｙトナー像を生成するためのプロセスカートリッジ６Ｙを例にすると、図２に示すように、像担持体たるドラム状の感光体１Ｙ、ドラムクリーニン

グ装置２Ｙ、除電装置３Ｙ、帯電装置４Ｙ、現像装置５Ｙ等を備えている。感光体１Ｙは、直径３０～１００［ｍｍ］のアルミ製円筒に、光導電性物質である有機半導体の表面層が被覆されている。アモルファスシリコン性の表面層が被覆されたものであってもよい。また、ドラム状ではなく、ベルト状のものであってもよい。帯電装置４Ｙは、図示しない駆動手段によって図中時計回りに回転せしめられる感光体１Ｙの表面を一様帯電せしめる。一様帯電せしめられた感光体１Ｙの表面は、レーザ光Ｌによって露光走査されてＹ用の静電潜像を担持する。このＹの静電潜像は、Ｙトナーを用いる現像装置５ＹによってＹトナー像に現像される。そして、後述の第１中間転写ベルト８上に１次転写される。ドラムクリーニング装置２Ｙは、中間転写工程を経た後の感光体１Ｙ表面に残留したトナーを除去する。また、除電装置３Ｙは、クリーニング後の感光体１Ｙの残留電荷を除電する。この除電により、感光体１Ｙの表面が初期化されて次の画像形成に備えられる。他のプロセスカートリッジ６Ｍ，Ｃ，Ｋにおいても、同様にして感光体１Ｍ，Ｃ，Ｋ上にＭ，Ｃ，Ｋトナー像が形成され、第１中間転写ベルト８上に１次転写される。なお、現像装置は、トナーと磁性キャリアとを含有する２成分現像剤を用いるものでも、トナー粉体だけを用いるものでもよい。また、トナーは、粉砕法によって製造された粉砕トナーでも、球形に形成されたトナーでもよく、粒径で６［μｍ］程度のものが良好である。

【００１０】

上記プロセスカートリッジ６Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋの図中下方には露光装置７が配設され、その図中左側方には画像データ処理装置Ｅ１が配設されている。画像データ処理装置Ｅ１は、パーソナルコンピュータ等から送られてくる画像情報信号に基づいて、露光走査制御信号を生成して露光装置７に送る。潜像形成手段たる露光装置７は、この露光走査制御信号に基づいて発したレーザ光Ｌを、プロセスカートリッジ６Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋにおけるそれぞれの感光体に照射する。この照射を受けて露光された感光体１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ上には、Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ用の静電潜像が形成される。なお、露光装置７は、光源から発したレーザ光（Ｌ）を、モータによって回転駆動したポリゴンミラーで走査しながら、複数の光学レンズやミラーを介して感光体に照射するものである。かかる構成の露光装置７に代えて、Ｌ

ＥＤアレイからのＬＥＤ光を照射する露光手段を採用しても良い。また、露光装置７の筐体には、その上方に配設された各感光体１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋから落下してくるトナーによる内部部品の汚染を防止するために、図示しないシール部材を設けている。

【００１１】

上記露光装置７の図中下側には、第１給紙ローラ２８を有する第１紙カセット２５と、第２給紙ローラ２９を有する第２紙カセット２６とが、鉛直方向に重なるように配設されている。これらカセットはそれぞれ内部には記録体たる転写紙Ｐを複数枚重ねた転写紙束の状態で収容している。第２紙カセット２６の図中右側方には、手差し給紙ローラ３０を有する手差しトレイ２５が、プリンタ本体の筐体内でなく、筐体の側面から延出するように設けられており、この上にも転写束が載置される。

【００１２】

２つの給紙カセット（２５，２６）と、上記手差しトレイ２５との間には、レジストローラ対３１を有する給紙路３２や、これに合流する給紙案内路３３が配設されている。給紙案内路３３は、搬送ローラ対３４を有している。第１給紙ローラ２８、第２給紙ローラ２９は、それぞれ上記第１紙カセット２５、第２紙カセット２６内に収容されている転写紙束の一番の転写紙Ｐに当接している。そして、図示しない駆動手段によって回転駆動せしめられることで、その一番上の転写紙Ｐを給紙路３２に向けて送り出す。送り出された転写紙Ｐは、給紙路３２の末端付近に配設されたレジストローラ対の第１レジストローラ３１ａと第２レジストローラ３１ｂとの間に挟まれる。レジストローラ対３１は、転写紙Ｐを挟み込むべく両ローラを互いに順方向に回転駆動させるが、ローラ間に記録体を挟み込むとすぐに両ローラの回転を一旦停止させる。そして、適切なタイミングで回転を再開して転写紙Ｐを後述の２次転写ニップに向けて送り出す。タイミングローラ対として機能しているのである。一方、手差し給紙ローラ３０は、上記手差しトレイ２７に載置されている転写紙束の一番上の転写紙Ｐに当接している。そして、図示しない駆動手段によって回転駆動せしめられることで、その一番上の転写紙Ｐを給紙案内路３３に向けて送り出す。送り出された転写紙Ｐは、図示し

ない駆動手段によって互いに当接しながら順方向に回転せしめられる搬送ローラ対３４のローラ間を経由して給紙路３２の末端付近に至る。そして、第１レジストローラ３１ａと第２レジストローラ３１ｂとの間に挟まれる。

【００１３】

各感光体１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ上に形成されたＹ，Ｍ，Ｃ，Ｋ用の静電潜像は、転写装置による転写工程を経る。この転写装置は、第１転写ユニット１５と第２転写ユニット２４とを有している。第１転写ユニット１５は、上述のプロセスカートリッジ６Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋの図中上方に配設されており、第１中間転写ベルト８、４つの１次転写ローラ９Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ、第１クリーニング装置１０などを備えている。また、２次転写バックアップローラ１２、第１クリーニングバックアップローラ１３、テンションローラ１４なども備えている。第１中間転写体たる第１中間転写ベルト８は、これら３つのローラに張架されながら、少なくとも何れか１つのローラの回転駆動によって図中反時計回りに無端移動せしめられる。転写バイアスローラたる４つの１次転写ローラ９Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋは、このように無端移動せしめられる第１中間転写ベルト８を感光体１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋとの間に挟み込んでそれぞれ１次転写ニップを形成している。そして、図示しない電源の供給を受けて、トナーとは逆極性（例えばプラス）の１次転写バイアスを第１中間転写ベルト８の裏面（ループ内周面）に印加する。これら４つの１次転写ローラ９Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋの他に配設された上述の３つのローラは、全て電気的に接地されている。第１中間転写ベルト８は、その無端移動に伴ってＹ，Ｍ，Ｃ，Ｋ用の１次転写ニップを順次通過していく。各１次転写ニップでは、感光体１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ上のＹ，Ｍ，Ｃ，Ｋトナー像がニップ圧や１次転写バイアスの作用によって重ね合わせて１次転写される。これにより、第１中間転写ベルト８上に４色重ね合わせトナー像（以下、４色トナー像という）が形成される。第１中間転写ベルト８を張架している２次転写バックアップローラ１２は、後述の第２中間転写ベルト１６に食い込むような配設位置になっている。このような食い込み配置により、第１中間転写ベルト８と第２中間転写ベルト１６とをそれぞれ周長方向に広く当接させる２次転写ニップが形成されている。この２次転写ニップでは、第１転写ベルト８と第２中間転写ベルト１６とが、それぞれ互いの表面を同方向

に移動させながら当接させる。第１中間転写ベルト８上に形成された可視像たる４色トナー像は、２次転写ニップで第２中間転写ベルト１６あるいは転写紙Ｐに２次転写される。２次転写ニップを通過した後の第１中間転写ベルト８には、第２中間転写ベルト１６あるいは転写紙Ｐに２次転写されなかった転写残トナーが付着している。これは、第１クリーニング装置１０によってクリーニングされる。具体的には、第１中間転写ベルト８は、そのループ外面（おもて面）側に当接するように配設された第１クリーニング装置１０と、そのループ内面側に配設された第１クリーニングバックアップローラ１３との間に挟まれる。そして、おもて面上の転写残トナーが第１クリーニング装置１０に機械的あるいは静電的に回収されてクリーニングされる。なお、バイアス印加方式の４つの１次転写ローラ９Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋに代えて、電極から放電させるチャージャ方式のものを用いてもよい。

【００１４】

上記転写装置の第２転写ユニット２４は、上記第１転写ユニット１５の図中右側方に配設されており、第２中間転写ベルト１６、第２クリーニング装置１８、転写チャージャ２３などを備えている。また、２次転写ローラ１７、ニップ拡張ローラ１９、テンションローラ２０、バックアップローラ２１なども備えている。第２中間転写ベルト１６は、これら４つのローラに張架されながら、少なくとも何れか１つのローラの回転駆動によって図中時計回りに無端移動せしめられる。上述した第１転写ユニット１５の２次転写バックアップローラ１２は、２次転写ローラ１７とニップ拡張ローラ１９との間の第２中間転写ベルト１６架橋部分に食い込んで２次転写ニップを形成している。転写バイアスローラたる２次転写ローラ１７は、金属製ローラか、あるいは芯金に導電性のゴム層が被覆されたローラで、図示しない電源によってトナーと反対極性（例えばプラス極性）の２次転写バイアスが供給される。第２転写ユニット２４におけるこれ以外のローラは全て接地されている。

【００１５】

上述のレジストローラ対３１は、ローラ間に挟み込んだ転写紙Ｐを、第１中間転写ベルト８上に１次転写された上記４色トナー像に密着させ得るタイミングで

上記２次転写ニップに向けて送り出す。但し、この４色トナー像が、転写紙Ｐの第１面（後述のスタック部４０上で上を向く面）に転写されるべき第１トナー像である場合には、転写紙Ｐを送り出さない。よって、このとき、第１中間転写ベルト８上の第１トナー像は、ニップたる２次転写ニップでニップ圧や２次転写バイアスの作用を受けて第２中間転写ベルト１６上に２次転写される。これに対し、第１中間転写ベルト８上の４色トナー像が転写紙Ｐの第２面（スタック部４０上で下を向く面）に転写されるべき第２トナー像である場合には、レジストローラ対３１は、この第２トナー像に同期させて転写紙Ｐを送り出す。よって、第２トナー像は、２次転写ニップで転写紙Ｐの第２面に２次転写され、転写紙Ｐの白色と相まってフルカラー画像となる。このとき、先に第２中間転写ベルト１６に転写されていた第１トナー像は、２次転写ニップに送り込まれた転写紙Ｐの第１面に密着せしめられる。但し、この第１トナー像は、２次転写バイアスの作用によってベルト側に引き寄せられるため、転写紙Ｐの第１面に密着しているが、そこに２次転写されるわけではない。

【００１６】

上述の第１転写ユニット１５において、２次転写バックアップローラ１２は、第１中間転写ベルト８を、その移動方向をほぼ反転させるような形状で張架している。そして、移動方向を反転させつつある第１中間転写ベルト部分を第２中間転写ベルト１６に当接させて２次転写ニップを形成している。よって、２次転写ニップの出口では、第１中間転写ベルト８が転写紙Ｐから離間し、転写紙Ｐが第２中間転写ベルト１６の表面だけに保持されて搬送されるようになる。そして、第２転写ユニット２４内において、第２中間転写ベルト１６の無端移動に伴って、３次転写部に送られる。第２転写ユニット２４の３次転写部では、第２中間転写ベルト１６のバックアップローラ２１による張架部分に対し、転写チャージャ２３が所定の間隙を介して配設されている。第２中間転写ベルト１６上の転写紙Ｐは、転写チャージャ２３によって第２面側にトナーと反対極性（例えばプラス極性）の電荷が付与される。この電荷の付与により、転写紙Ｐの第１面と第２中間転写ベルト１６との間に挟まれていた第１トナー像が転写紙Ｐの第１面に３次転写されてフルカラー画像になる。２つの転写ユニット（１５，２４）からなる

転写装置は、転写紙Ｐに対して上記２次転写ニップでその第２面に第２トナー像を前段転写した後、上記３次転写部でその第１面に第１トナー像を後段転写するのである。なお、１次転写バイアスや２次転写バイアスが印加される部材として、ローラ（９，１７）ではなく、ブラシなど他の形状のものを用いてもよい。また、転写バイアスを部材に印加する静電転写方式ではなく、非接触放電式を採用してもよい。

【００１７】

上記第２転写ユニット２４において、３次転写によって両面転写が完了した転写紙Ｐは、第２中間転写ベルト１６から分離されて後述の定着装置３５に送られる。上記３次転写部を通過した後の第２中間転写ベルト１６は、バックアップローラ２１と第２クリーニング装置１８との間に挟み込まれて、表面の転写残トナーが機械的又は静電的にクリーニングされる。この第２クリーニング装置１８が第２中間転写ベルト１６に常に当接していると、第２中間転写ベルト１６上に２次転写された第１トナー像もクリーニングしてしまうことになる。そこで、第２クリーニング装置１８は、図示しない揺動機構によって揺動軸１８ａを中心に図中矢印方向に揺動せしめられることで、第２中間転写ベルト１６に接離するようになっている。そして、少なくともそのクリーニング位置を第１トナー像が通過する間は、第２中間転写ベルト１６から離間して、第１トナー像のクリーニングを回避する。

【００１８】

第２転写ユニット２４の図中上方には、定着手段たる定着装置３５が配設されている。この定着装置３５は、互いに順方向に回転しながら当接して定着ニップを形成する２つの定着ローラ３５ａ，ｂを有している。これら定着ローラ３５ａ，ｂは、何れも図示しないハロゲンランプ等の発熱手段を有しており、定着ニップに挟み込まれた転写紙Ｐを両面から加熱する。この加熱により、転写紙Ｐの両面にそれぞれ形成されたフルカラー画像が、これを構成するトナーの軟化によって転写紙Ｐに定着せしめられる。定着後の転写紙Ｐは、反転ガイド部材３６に沿って反転せしめられた後、排紙ローラ対３７を経て機外へと排出される。そして、プリンタ本体の筐体の上面に形成されたスタック部４０にスタックされる。

【００１９】

２つの定着ローラ３５ａ，ｂは、それぞれ図示しない温度検知手段によって表面温度が検知される。この温度検知手段は、プリンタ本体の筐体内の最上部に配設された制御部Ｅ２に送信する。制御部Ｅ２は、温度検知手段から送られてくる表面温度の検知結果に基づいて、定着ローラ３５ａ，ｂの上記発熱手段に対する電源供給をＯＮ／ＯＦＦ制御して、定着ローラ３５ａ，ｂの表面温度を一定範囲（目標範囲）に維持する。但し、転写紙Ｐの片面にだけ画像を形成する片面プリントモードが実行されている場合には、両面プリントモードの場合に比べて少ない熱量で画像を定着させることができる。片面にしか画像が形成されていないため、両面のときよりも転写紙Ｐ上のトナー量が少なくなるからである。よって、片面プリントモードのときに、両面プリントモードのときよりも上記表面温度の目標範囲を低くすれば、省エネルギー化を図ることが可能になる。また、単色画像はフルカラー画像よりもトナー量が少なくなるので、単色プリントモードとフルカラープリントモードとの違いに応じて上記表面温度の目標範囲を切り替えることによっても、省エネルギー化を図ることが可能になる。

【００２０】

以上のようにして、本プリンタ１００は、転写紙Ｐを２次転写ニップからこれよりもベルト移動方向下流側に搬送する過程で、転写紙Ｐに対して上記転写装置によってその両面側からトナー像の転写処理を施す。よって、転写紙Ｐの両面に対してワンパス方式での画像形成を行うことができる。また、転写紙Ｐを像担持体たる感光体（１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ）に直接接触させることがないので、感光体への紙粉の付着を抑えることができる。なお、本プリンタ１００のように、感光体等の像担持体を複数並べて配設し、それぞれで形成した可視像を連続的に重ね合わせ転写して多色画像等の重ね合わせ画像を形成する方式をタンデム方式という。これに対し、１つの像担持体に可視像を形成して中間転写体に転写した後、再び像担持体に可視像を形成して中間転写体上の可視像に重ね合わせ転写する工程を繰り返して重ね合わせ画像を形成する方式もある。この方式では、可視像の形成、転写という工程を繰り返し行わなくてはならない。一方、タンデム方式では、重ね合わせ転写すべき複数の可視像をそれぞれに対応する像担持体上でほぼ同

時に形成することができるので、画像形成時間を大幅に短縮することができる。

【００２１】

上述したように、上記第１トナー像は上記第２トナー像に先行して形成される。そして、２次転写ニップで第１中間転写ベルト８から第２中間転写ベルト１６に２次転写された後、上記３次転写部で転写紙の第１面に３次転写される。この第１面とは、上記スタック部４０で上方を向く面である。よって、スタック部４０にスタックされる転写紙Ｐは、先行して形成された第１トナー像を上に向け、且つその後に形成された第２トナー像を上に向けた状態で順次スタックされていく。本プリンタ１００は、このようにスタックされていく転写紙Ｐの頁番号を小さい方から順に揃えるべく、奇数、偶数と連続する２つの頁番号の画像について、頁番号の大きい方を先に上記第１トナー像として形成する。例えば１頁目の画像に先行して２頁目の画像を第１トナー像として形成するのである。そうすると、数頁にわたる原稿を連続して出力しても、スタック部４０において、頁番号を下から順に揃えることが可能になる。但し、転写紙Ｐの第２面だけに画像を形成する片面プリントモードを実行する際には、頁番号の小さい画像から順に形成していき、それぞれ転写紙Ｐの第２面に２次転写せしめる。このことにより、片面プリントモードにおいても、スタック部４０で頁番号を下から順に揃えることができる。

【００２２】

４つの感光体１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋにおいて、上記第２トナー像用に形成される各色トナー像は非鏡像（以下、正像という）として形成される。これは、形成された各色トナー像が、１次転写、２次転写という２回の転写工程を経て転写紙Ｐに至る過程で鏡像、正像と変化するからである。各感光体上で正像として形成されることで、転写紙Ｐの第２面においても正像になるのである。これに対し、第１トナー像用に形成される各色トナー像は、３次転写まで行われるため、第２トナー像よりも転写工程が１回多くなる。よって、各感光体上で鏡像として形成される。このことにより、転写毎に正像、鏡像、正像と変化して、転写紙Ｐの第１面において正像となることができる。

【００２３】

上述の第１転写ユニット１５の図中上方には、ボトル収容器５４が配設されている。このボトル収容器５４内には、各プロセスカートリッジ（６Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ）内の現像器に補給するためのトナーを内包するトナーボトルＢＹ，ＢＭ，ＢＣ，ＢＫが収められている。

【００２４】

本プリンタ１００は、図３に示すように、パーソナルコンピュータ（以下、パソコンという）２００などから送られてくる画像情報信号に基づいて画像を形成する。図３では、パソコン２００とプリンタ１００とを通信ケーブルによって接続した画像形成システムの例を示したが、無線方式による接続を採用してもよい。プリンタ本体の前面左隅には、タッチパネル等からなる操作表示器５１が固定されている。ユーザーは、この操作表示器５１のディスプレイに現れるガイド表示に従って、作像プロセス条件や用紙条件等の各種パラメータを入力することができる。上述の片面プリントモードと、両面プリントモードとの切替については、この操作表示器５１に用意されているモード切替ボタンを操作することによって行う。また、紙種の選択（紙収容カセットの選択）も、この操作表示器５１に対する操作によって行う。但し、これらモードの切替や紙種の選択については、パーソナルコンピュータ２００から設定信号を送信させることによっても行うことができる。

【００２５】

プリンタ本体の前面には、前扉５２が開閉自在に設けられている。前扉５２が開かれると、図示しない上記第１転写ユニット（１５）を支持する支持体５３が大きく露出する。この支持体５３は、図示しないガイドレール上をプリンタ本体の前後方向にスライド移動可能に構成され、プリンタ本体内から前面側に向けて引き出されることで、上記第１転写ユニット（１５）を露出させる。そして、この露出により、上記第１転写ユニットの保守点検作業を容易にしている。また、前扉５２が開かれると、支持体５３の上方に配設されたボトル収容器５４内のトナーボトルＢＹ、ＢＭ、ＢＣ、ＢＫの端面が露出する。それぞれ端面を露出させたトナーボトルＢＹ、ＢＭ、ＢＣ、ＢＫは、ボトル収容器５４に対してプリンタ前後方向に着脱可能される。前扉５２を開けば、プリンタ本体に対するトナーボ

トルＢＹ、ＢＭ、ＢＣ、ＢＫの前後方向への着脱が可能になる構成である。スタック部４０が形成されているプリンタ本体上面を開閉自在な上扉とし、これを開いてトナーボトルＢＹ、ＢＭ、ＢＣ、ＢＫを上下方向に着脱するといった構成ではない。このため、オプションの図示しないスキャナ装置をプリンタ１００の上方に配設してコピー機を構成する場合でも、トナーボトルＢＹ、ＢＭ、ＢＣ、ＢＫを着脱することができる。上述の第１紙カセット２５、第２紙カセット２６は、前扉５２の下方に配設され、前後方向のスライド移動によってプリンタ本体から着脱されるように構成されている。前扉５２を開いても、第１紙カセット２５、第２紙カセット２６の着脱や、操作表示器５１への入力の操作性を損ねることはない。

【００２６】

次に、本実施形態に係るプリンタ１００の特徴的な構成について説明する。

上記第１中間転写ベルト８及び第２中間転写ベルト１６として、それぞれ厚み方向の変形のし易さが同程度に良好であるものを用いたとする。すると、上記２次転写ニップ、とりわけ２次転写バックアップローラ１２と２次転写ローラ１７とに挟まれる領域において、両ベルトの表面がローラによる押圧の影響を受けて複雑に弾性変形する。そして、図４に示すように、２次転写ニップにて両ベルトの表面を複雑な形状に弾性変形させて互いに楔状に食い込ませてしまう。このように両ベルトの表面が互いに楔状に食い込んでいる２次転写ニップに転写紙Ｐを通すと、その楔の形状にならって転写紙Ｐに皺を発生させてしまう。

【００２７】

そこで、本プリンタ１００では、第２中間転写ベルト１６として、第１中間転写ベルト８よりも厚み方向に変形し難いものを用いている。かかる構成では、第２中間転写ベルト１６が第１中間転写ベルト８よりも厚み方向に変形し難いことにより、２次転写ニップにて主に第１中間転写ベルト８の表面が変形し難い第２中間転写ベルト１６の表面にならって変形しようとする。すると、図５に示すように、２次転写ニップにおける両ベルトの楔状の食い込みが抑えられて両ベルトがより平滑的に当接するようになるため、２次転写ニップに挟まれる転写紙Ｐに発生する皺を抑えることができる。本実施形態では、第２中間転写ベルト１６と

して、樹脂材料を基材にしたもので、その表面硬度がＪＩＳ－Ａで９５［度］のものを用いている。これに対し、第１中間転写ベルト８については、ゴムを基材にしたもので、表面硬度がＪＩＳ－Ａで５０［度］のものを用いている。多層構造のベルトを用いる場合には、必ず多層構造のベルト全体を用いて表面硬度を測定する。このように測定した表面硬度は、ベルトにおける厚み方向への変形のし難さを示す。よって、表面硬度の大きなベルトほど、厚み方向に変形し難いことになる。なお、２つのベルトのうち、厚み方向に変形し易い方のベルト（本例では第１中間転写ベルト８）については、２次転写ニップでの両ベルトの密着性をある程度確保するという観点から、表面硬度がＪＩＳ－Ａで６５［度］以下のものを用いることが望ましい。

【００２８】

第１中間転写ベルト８と第２中間転写ベルト１６とのうち、少なくとも、より厚み方向に変形し難い方とは異なる他方のベルトである第１中間転写ベルト８については、多層構造のものを用いている。これは次に説明する理由による。即ち、他方のベルト、即ち変形し易い方のベルトである第１中間転写ベルト８については、それに良好な弾性を発揮させつつ、静電転写を実現し得る程度の電気抵抗をも発揮させなければならない。そこで、ベルトの基材として弾性材料を用い、これにカーボンブラック等の導電物質を抵抗調整剤として分散せしめて所望の電気抵抗を発揮させるのが一般的である。ところが、一般に、弾性材料は抵抗調整剤の含有量が多くなるほど固くなってしまう。このため、所望の電気抵抗を発揮させ得る程度まで抵抗調整剤の分散量を多くしてしまうと、弾性材料に所望の弾性を発揮させることができなくなる場合がある。そこで、多層構造にするわけである。そうすると、弾性材料からなる基材層については抵抗調整剤の分散量をある程度少なく抑える一方で、他の層（例えば表面層や下層）については抵抗調整剤を多量に分散せしめることが可能になる。そして、このことにより、ベルト全体として良好な弾性を発揮させつつ、所望の電気抵抗を発揮させることができる。また、この他の層の材料として、基材層よりも表面エネルギーの低いものを用い、この他の層を像保持面となる表面層として設ければ、トナー像の離型促進層として機能させることもできる。そして、このことにより、２次転写ニップにお

ける第１中間転写ベルト８からのトナー離れを促して、ベルトに転写残トナーを残すことによる転写不良を抑えることも可能になる。なお、第２中間転写ベルト１６についても、多層構造のものを使用できることは言うまでもない。なお、ベルトの基材とは、単層構造のベルトではそれを構成するベルト材のことである。また、多層構造のベルトでは、もっとも厚い層を構成する材料のことである。

【００２９】

第２中間転写ベルト１６の基材に用いる樹脂材料について特に制限はない。但し、本実施形態では、ポリイミドを用いている。これは、耐熱性に優れたポリイミドを第２中間転写ベルト１６の基材に用いることにより、ベルト全体に耐熱性を発揮させるためである。耐熱性を発揮させ得る樹脂材料としては、ポリイミドの他にポリアミドが挙げられる。また、ベルト全体に耐熱性を発揮させる必要がない場合には、様々な樹脂材料を用いることが可能である。例えば、ポリカーボネート、フッ素系樹脂（ＥＴＦＥ、ＰＶＤＦ）、メタクリル酸メチル樹脂、メタクリル酸ブチル樹脂、アクリル酸エチル樹脂、アクリル酸ブチル樹脂などを用いてもよい。また例えば、変性アクリル樹脂（シリコーン変性アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂変性アクリル樹脂、アクリル・ウレタン樹脂等）、塩化ビニル樹脂、スチレン－酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体などでもよい。また例えば、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニリデン、アイオノマー樹脂などでもよい。また例えば、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、ケトン樹脂、エチレン－エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂及びポリビニルブチラール樹脂、変性ポリフェニレンオキサイド樹脂などでもよい。また例えば、スチレン系樹脂（スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体）でもよい。このスチレン系樹脂とは、例えば、ポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ－α－メチルスチレン、スチレン－ブタジエン共重合体、スチレン－塩化ビニル共重合体、スチレン－酢酸ビニル共重合体、スチレン－マレイン酸共重合体などである。また例えば、スチレン－アクリル酸エステル共重合体（スチレン－アクリル酸メチル共重合体、スチレン－アクリル酸エチル共重合体、スチレン－アクリル酸ブチル

共重合体、スチレン－アクリル酸オクチル共重合体、スチレン－アクリル酸フェニル共重合体等）である。また例えば、スチレン－メタクリル酸エステル共重合体（スチレン－メタクリル酸メチル共重合体、スチレン－メタクリル酸エチル共重合体、スチレン－メタクリル酸フェニル共重合体等）などである。更には、スチレン－α－クロルアクリル酸メチル共重合体、スチレン－アクリロニトリル－アクリル酸エステル共重合体等などである。以上に列記した樹脂材料の２種類以上を混合して用いることもできる。

【００３０】

第１中間転写ベルト８に用いるゴム材料やエラストマーについても特に制限はない。例示するならば、ブチルゴム、フッ素系ゴム、アクリルゴム、ＥＰＤＭ、ＮＢＲ、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレンゴム天然ゴム、イソプレンゴム、スチレン－ブタジエンゴム、ブタジエンゴムなどが挙げられる。また、エチレン－プロピレンゴム、エチレン－プロピレンターポリマー、クロロプレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、ウレタンゴム、シンジオタクチック１、２－ポリブタジエンなどでもよい。また、エピクロロヒドリン系ゴム、リコーンゴム、フッ素ゴム、多硫化ゴム、ポリノルボルネンゴム、水素化ニトリルゴムなどでもよい。また、熱可塑性エラストマー（例えばポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリアミド系、ポリウレア、ポリエステル系、フッ素樹脂系）でもよい。以上に列記した材料を２種類以上混合して用いることも可能である。

【００３１】

先に例示した樹脂材料を基材とする層の表側（転写面側）あるいは裏側に、先に例示したゴム材料やエラストマーからなる層を被覆して第２中間転写ベルト１６を多層構造で構成することも可能である。また、例示したゴム材料やエラストマーを基材とする層の表側（転写面側）あるいは裏側に、例示した樹脂材料からなる層を被覆して第１中間転写ベルト８を多層構造で構成することも可能である。また、第１中間転写ベルト８や第２中間転写ベルトの表面に離型促進層を設けてもよい。離型促進層を設ければ、トナーとベルトとの付着力を小さくして、トナー像のクリーニング性を高めつつ、２次転写時や３次転写時における転写不良

を抑えることができる。かかる離型促進層の材料については、基材よりも表面エネルギーの低いものであれば特に制限はない。例えば、フッ素樹脂が挙げられる。また例えば、フッ素化合物、フッ化炭素、２酸化チタン、シリコンカーバイト等の粉体や粒子を樹脂やゴム等の素材に１種類又は２種類以上分散せしめたものでもよい。なお、フッ素系ゴム材料を用いた場合には、熱処理を行うことで表面にフッ素をリッチに偏在させてよりエネルギーを小さくすることが可能である。

【００３２】

ベルト材料に分散せしめる抵抗調整剤についても特に制限はない。例えば、カーボンブラック、グラファイト、アルミニウムやニッケル等の金属粉末、酸化錫、酸化チタン、酸化アンチモン、酸化インジウムなどが挙げられる。また例えば、チタン酸カリウム、酸化アンチモン－酸化錫複合酸化物（ＡＴＯ）、酸化インジウム－酸化錫複合酸化物（ＩＴＯ）等の導電性金属酸化物、導電性金属酸化物などでもよい。また例えば、これまで列記した導電性のものとは逆に、硫酸バリウム、ケイ酸マグネシウム、炭酸カルシウム等の絶縁性微粒子でもよい。この場合には、素材の電気抵抗値を上げるために用いることは言うまでもない。

【００３３】

第１中間転写ベルト８や第２中間転写ベルト１６の製造方法についても特に制限はない。例えば、回転する円筒形の型に材料を流し込みベルトを形成する遠心成型法が挙げられる。また例えば、液体塗料を噴霧し膜を形成させるスプレイ塗工法や、円筒形の型を材料の溶液の中に浸けて引き上げるディッピング法などでもよい。また例えば、内型、外型の中に材料を注入する注型法や、円筒形の型にコンパウンドを巻き付けて加硫研磨を行う方法などでもよい。更には、これら例示した方法を２つ以上組み合わせてベルトを製造してもよい。

【００３４】

本実施形態では、第１中間転写体や第２中間転写体として、それぞれ複数のローラに張架されながら無端移動せしめられる中間転写ベルトを用いた例について説明したが、ローラやドラムなどの他の形状のものを用いてもよい。但し、それぞれ中間転写ベルトを用いる場合には、次のような利点がある。即ち、図１に示した２次転写ニップのように、一方のベルトを、他方のベルトの張架部材による

張架部分に巻き付けるように変形させて張架することにより、かなり長い２次転写ニップを形成することができる。このことにより、４色トナー像と転写紙Ｐや第２中間転写ベルト１６との接触時間を長く確保できるため、プロセス線速を速めて画像形成時間の短縮化を図ることができる。また、両ベルトを様々な張架形状で配設することができるので、ローラやドラム形状のものを用いる場合に比べて、本体内のレイアウト自由度を高めることもできる。

【００３５】

上記第１中間転写ベルト８や第２中間転写ベルト１６は、それぞれ表面抵抗が１０^{5}～１０^{12}［Ω／□］の範囲に調整されている。これは次に説明する理由による。即ち、表面抵抗が１０^{5}［Ω／□］未満になると、ベルト裏面に印加された転写バイアスがベルト表面からこれに接触する感光体や接地部材にリークして静電転写を実現することが困難になるからである。また、表面抵抗が１０^{12}［Ω／□］を越えるとベルトに流れる電流が不足して静電転写を実現することが困難になるからである。

【００３６】

上述のように、本実施形態では、第２中間転写ベルト１６の基材を構成する樹脂材料として、ポリイミドを用いている。これは次に説明する理由による。即ち、第２中間転写ベルト１６に保持されながら搬送される転写紙Ｐは、トナー像の定着処理のために定着装置３５に送られる。この定着装置３５からは１４０［℃］程度の高温が発せられるため、定着装置３５と第２中間転写ベルト１６との配設距離が近いと、第２転写ベルト１６が定着装置３５からの熱によって加熱されてしまう。すると、中間転写ベルト１６が耐熱性に劣る場合には、加熱によって劣化して種々の不具合を発生してしまう。かかる不具合を抑えるべく、第２中間転写ベルト１６と定着装置３５とを十分に離して配設することが考えられる。しかしながら、第２中間転写ベルト１６と定着装置３５とを離して配設する場合、重力の影響で自在に撓んでしまう転写紙Ｐをベルトから定着装置３５に直接的に受け渡すことができなくなるため、両者間に紙ガイド部材を設ける必要がある。第２中間転写ベルト１６に保持される転写紙Ｐは、そのおもて面だけではなく裏面にもトナー像を担持しており、裏面のトナー像が紙ガイド部材に擦られて乱れ

てしまう。そこで、本実施形態では、基材の材料にポリイミドを用いることで、第２中間転写ベルト１６を全体として耐熱性のものにしている。かかる構成では、紙ガイド部材を省略し得る距離まで第２中間転写ベルト１６と定着装置３５とを近づけて配設してかかるトナー像の乱れを回避しながら、定着装置３５で第２中間転写ベルト１６を加熱することによる種々の不具合を抑えることができる。

【００３７】

第２中間転写ベルト１６の厚みについては、５０～６００［μｍ］の範囲内に調整している。これは次に説明する理由による。即ち、厚みを５０［μｍ］未満にすると、中間転写ベルト１６を脆弱にして破き易くなるからである。また、厚みを６００［μｍ］よりも大きくすると、弾性を発揮する樹脂材料からなる基材の厚みを大きくし過ぎて、第２中間転写ベルト１６に第１中間転写ベルト８よりも厚み方向に変形し難くなるという性質を発揮させることが困難になるからである。厚みを６００［μｍ］以下にすることで、かかる性質を容易に発揮させることができる。

【００３８】

これまで、潜像担持体としてドラム状の感光体を用いた例について説明したが、ベルト上の感光体など、他の方式のものを用いてもよい。また、粉体トナーではなく、トナーと液体キャリアとを含有する液体現像剤を用いる画像形成装置にも本発明の適用が可能である。また、電子写真方式のプリンタについて説明したが、直接記録方式の画像形成装置にも本発明の適用が可能である。この直接記録方式とは、潜像担持体によらず、トナー飛翔装置からドット状に飛翔させたトナー群を中間転写体や記録体に直接付着させて画素像を形成することで、画像を直接形成する方式である。また、１次転写、２次転写、３次転写を何れも静電転写にて行うプリンタについて説明したが、少なくとも何れか１つの転写を加熱転写によって行う画像形成装置にも本発明の適用が可能である。なお、加熱転写とは、第１中間転写体等の転写元と、第２中間転写体等の転写先とを加熱しながら密着せしめてトナー像を軟化させた後、両者を離間させることで、トナー像を転写元から転写先に転写する方式である。

【００３９】

以上、実施形態に係るプリンタ１００においては、他方の中間転写体たる第１中間転写ベルトとして多層構造のものを用いているので、ベルト全体として良好な弾性を発揮させつつ、所望の電気抵抗を発揮させることができる。

また、第１中間転写体及び第２中間転写体として、それぞれ複数の張架部材たるローラに張架されながら無端移動せしめられる中間転写ベルトを用いているので、ローラやドラム形状のものを用いる場合よりも、２次転写ニップを長くすることができる。そして、このことにより、プロセス線速を速めて画像形成時間の短縮化を図ることができる。更に、両ベルトを様々な張架形状で配設することができるので、ローラやドラム形状のものを用いる場合に比べて、本体内のレイアウト自由度を高めることもできる。

また、第１中間転写ベルト８を張架する複数の張架部材のうち、４つが転写バイアス部材たる１次転写ローラ（９Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ）であるので、感光体（１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ）から第１中間転写ベルト８にトナー像を静電１次転写することができる。

また、第１中間転写ベルト８として、表面抵抗が10^{5}～10^{12}［Ω／□］であるものを用いているので、感光体から第１中間転写ベルト８への静電１次転写を確実に実現することができる。

また、第２中間転写ベルト１６を張架する複数の張架部材のうち、１つが転写バイアス部材たる２次転写ローラ１７であるので、第１中間転写ベルト８から第２中間転写ベルト１６や転写紙Ｐにトナー像を静電２次転写することができる。

また、第２中間転写ベルト１６として、表面抵抗が10^{5}～10^{12}［Ω／□］であるものを用いているので、第１中間転写ベルト８から第２中間転写ベルト１６や転写紙Ｐへの静電２次転写を確実に実現することができる。

また、第２中間転写ベルト１６として、その基材がポリイミドからなるものを用いていることで、第２中間転写ベルト１６に耐熱性を発揮させている。そして、このことにより、紙ガイド部材を省略し得る距離まで第２中間転写ベルト１６と定着装置３５とを近づけて配設して、紙ガイド部材との擦接によるトナー像の乱れを回避しながら、定着装置３５で第２中間転写ベルト１６を加熱することによる種々の不具合を抑えることができる。

また、第２中間転写ベルト１６について、厚みを５０～６００［μｍ］に調整したものを用いているので、その破れを抑えつつ、第１中間転写ベルト８よりも厚み方向に変形し難いという性質を容易に発揮させることができる。

また、第１中間転写ベルト８を張架する転写バイアス部材や、第２中間転写ベルト１６を張架する転写バイアス部材として、それぞれ回転可能な転写バイアスローラたる１次転写ローラ（９Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ）、２次転写ローラ１７を用いている。かかる構成では、転写バイアス部材として、ベルトの無端移動に伴って回転することのない非回転体を用いる場合に生ずる転写バイアス部材との擦接によるベルトの摩耗や劣化を回避することができる。

【００４０】

【発明の効果】

請求項１乃至１３の発明によれば、ワンパス方式の両面転写を実現しながら、像担持体への紙粉の付着を抑え、しかも、記録体に発生する皺も抑えることができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】

第１実施形態に係るプリンタの概略構成図。

【図２】

同プリンタのＹ用のプロセスユニットを示す拡大構成図。

【図３】

同プリンタとパソコンとからなる画像形成システムを示す斜視図。

【図４】

第１中間転写ベルト及び第２中間転写ベルトとして、それぞれ厚み方向の変形のし易さが同程度に良好であるものを用いた場合の２次転写ニップを示す拡大断面図。

【図５】

同プリンタの２次転写ニップを示す拡大断面図。

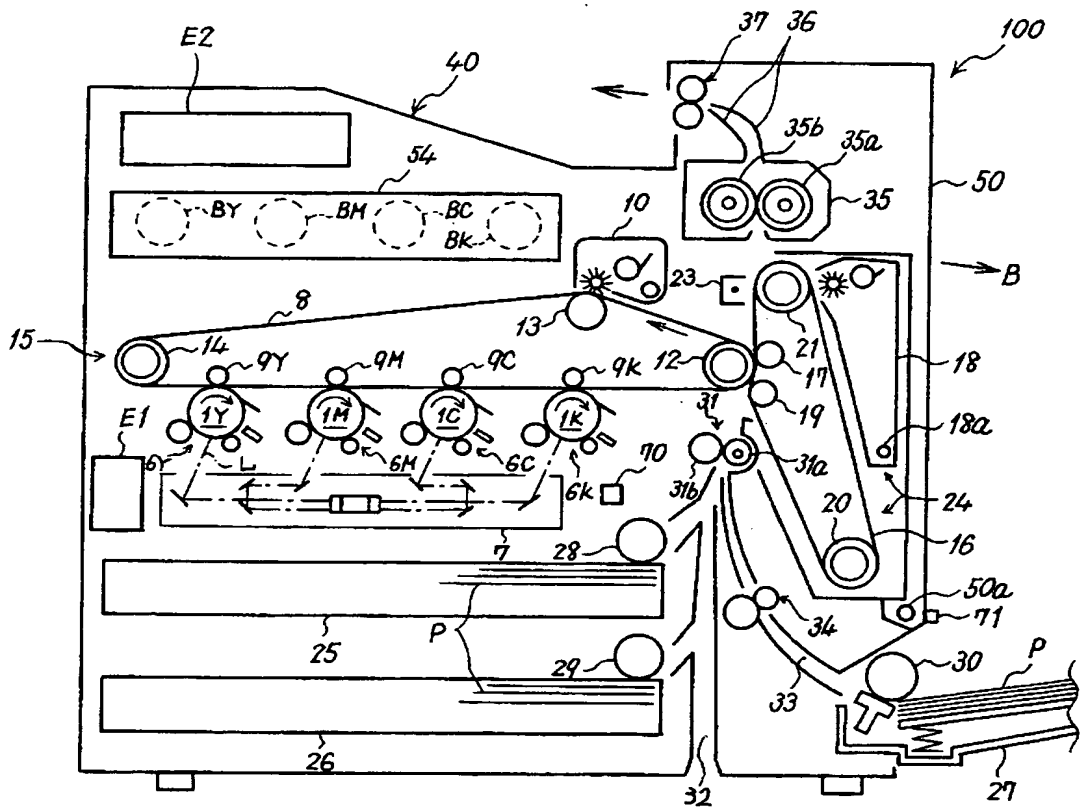
【符号の説明】

１Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ　感光体（像担持体）

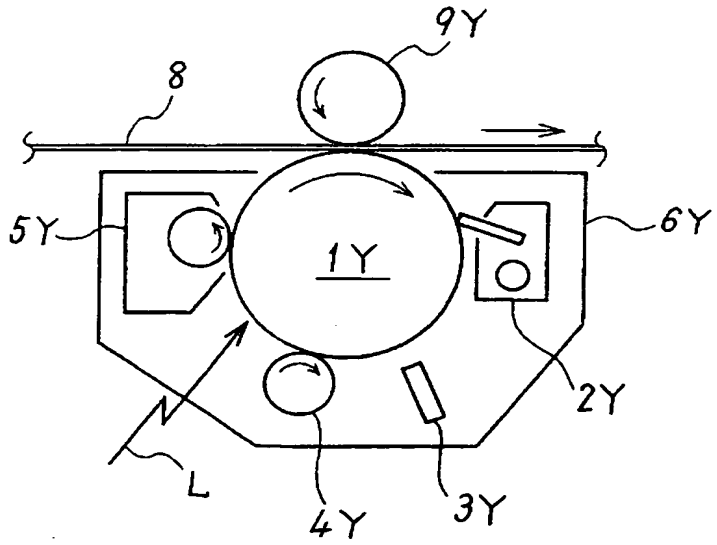
8	第１中間転写ベルト（第１中間転写体）
１５	第１転写ユニット（転写装置の一部）
１６	第２中間転写ベルト（第２中間転写体）
２４	第２転写ユニット（転写装置の他の一部）
P	転写紙（記録体）

【書類名】　図面

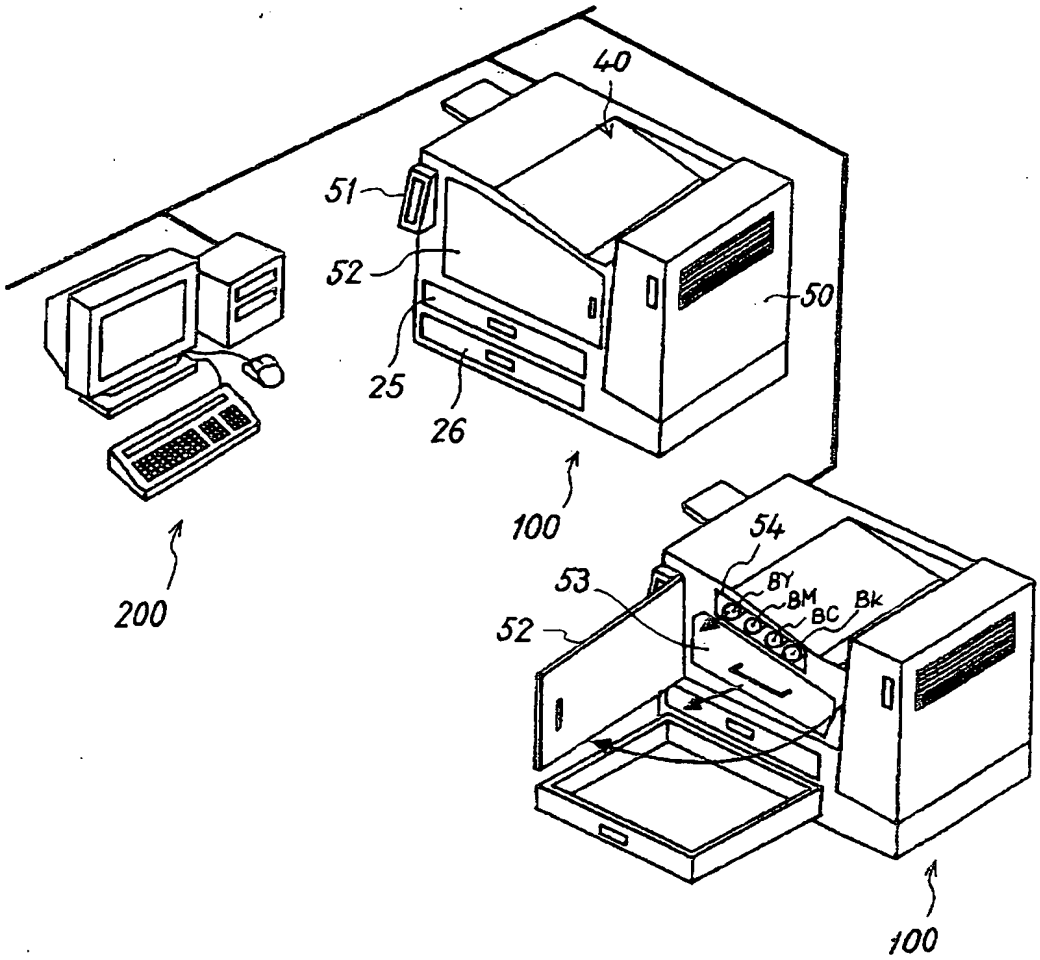
【図１】


E2
40
37
36
100
54
BY
BM
BC
Bk
35b
35a
35
50
10
23
B
8
15
14
13
21
18
9Y
9M
9C
9k
12
17
19
E1
1Y
1M
1C
1K
31
18a
6Y
6M
6C
6k
70
31b
31a
20
24
7
28
16
50a
71
34
25
P
29
30
P
33
26
32
27

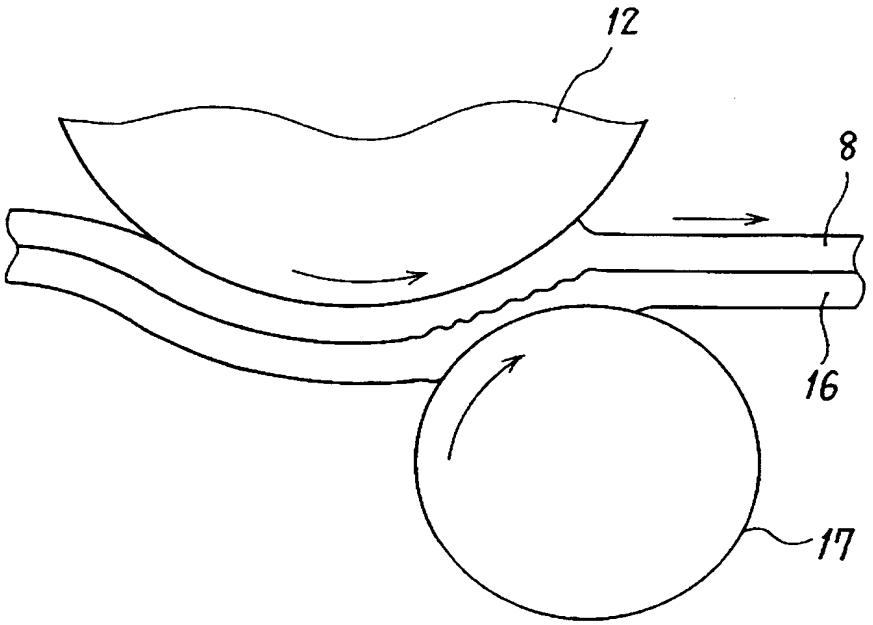
【図２】


9Y
8
5Y
1Y
6Y
2Y
L
4Y
3Y

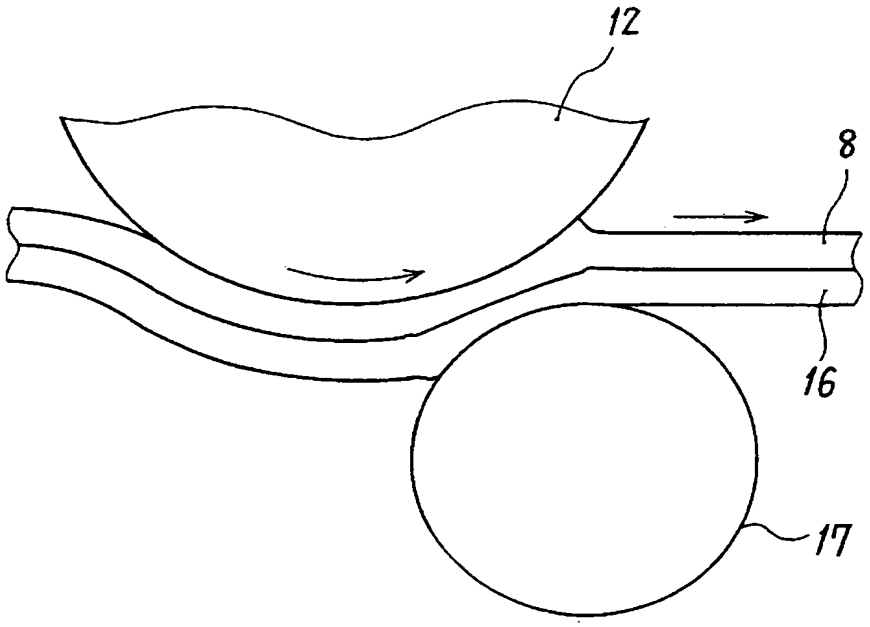
【図３】



【図４】



【図５】



【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　ワンパス方式の両面転写を実現しながら、像担持体への紙粉の付着を抑え、しかも、記録体に発生する皺も抑えることができる転写装置を提供する。

【解決手段】　転写装置を次のように構成した。即ち、互いに表面を当接させてニップを形成しながらそれぞれ無端移動せしめられる第１中間転写ベルト８及び第２中間転写ベルト１６を備え、ニップに挟み込んだ転写紙Ｐをニップよりもベルト移動方向側に搬送する過程で、予め感光体から第１中間転写ベルト８を介して第２中間転写ベルト１６に転写しておいた第１トナー像を転写紙Ｐの第１面に転写する一方で、予め感光体から第１中間転写ベルト８に転写しておいた第２トナー像を転写紙の第２面に転写するようにした。加えて、第２中間転写ベルト１６として、第１中間転写ベルト８よりも厚み方向に変形し難いものを用いた。

【選択図】　図１

特願２００２－２９８１９８

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００６７４７］

１．変更年月日　　２００２年　５月１７日
［変更理由］　　住所変更
住　所　　東京都大田区中馬込１丁目３番６号
氏　名　　株式会社リコー